

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): MORISHIMA, et al.
Serial No.: Not yet assigned
Filed: October 20, 2003
Title: SHEET-LIKE CHEMICAL CELL, FUEL CELL AND METHODS
FOR MANUFACTURING THEREOF
Group: Not yet assigned

LETTER CLAIMING RIGHT OF PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

October 20, 2003

Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55, the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on Japanese Patent Application No.(s) 2002-306574, filed October 22, 2002.

A certified copy of said Japanese Application is attached.

Respectfully submitted,

ANTONELLI, TERRY, STOUT & KRAUS, LLP



William I. Solomon
Registration No. 28,565

WIS/alb
Attachment
(703) 312-6600

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 0 月 2 2 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 0 6 5 7 4
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 3 0 6 5 7 4]

出 願 人 株式会社日立製作所
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 3 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 8 1 7 4 9

【書類名】 特許願

【整理番号】 J6044

【提出日】 平成14年10月22日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01M 8/02

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号
株式会社 日立製作所 日立研究所内

【氏名】 森島 慎

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号
株式会社 日立製作所 日立研究所内

【氏名】 加茂 友一

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社 日立製作所

【代理人】

【識別番号】 100074631

【弁理士】

【氏名又は名称】 高田 幸彦

【電話番号】 0294-24-4406

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 033123

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 シート状化学電池とその製造方法及び燃料電池とその製造方法並びに電解質シート及び配線シート

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

電解質膜と、該電解質膜の一方の面に形成された燃料を酸化する複数のアノード電極と、他方の面に前記アノード電極と対向させて形成された酸素を還元する複数のカソード電極とを有することを特徴とするシート状化学電池。

【請求項 2】

請求項 1 において、隣り合う前記電極間の前記電解質膜に形成された溝穴と、該溝穴を通して隣り合う前記アノード電極とカソード電極とを電氣的に直列に接続する配線部材とを有することを特徴とするシート状化学電池。

【請求項 3】

請求項 1 において、隣り合う前記電極間の前記電解質膜に形成された溝穴と、前記アノード電極に接して設けられたアノード配線が樹脂シートに形成されたアノード配線シートと、前記カソード電極に接して設けられたカソード配線が樹脂シートに形成されたカソード配線シートとを有し、前記溝穴を通して隣り合う前記アノード電極とカソード電極とが前記配線シートによって電氣的に直列に接続されていることを特徴とするシート状化学電池。

【請求項 4】

請求項 1 において、前記アノード電極及びカソード電極は、触媒担持炭素粉末、電解質及び溶媒を有するスラリーを用いて形成された多孔質薄膜からなることを特徴とするシート状化学電池。

【請求項 5】

請求項 4 において、前記アノード電極の触媒は、Pt-Ru又はPt-Ruを主にした合金からなり、前記カソード電極の触媒は、Pt又はPtを主にした合金からなることを特徴とするシート状化学電池。

【請求項 6】

電解質膜の一方の面に所定の平面形状を有する複数のアノード電極と他方の平

面に所定の平面形状を有する複数のカソード電極とを加熱圧着により形成する工程を有することを特徴とするシート状化学電池の製造方法。

【請求項 7】

請求項 6 において、前記加熱圧着する工程を有し、前記電解質膜の隣り合う前記アノード電極間及びカソード電極間に溝穴を有する集合体を準備する工程と、前記アノード電極及びカソード電極に対応する平面形状を有する配線層を備えた 2 枚の樹脂シートを前記配線層と前記電極とが互いに向き合うと共に前記溝穴の位置で前記配線層同士が接触するように配置する工程と、前記溝穴を通して前記配線層同士を互いに接触させ電氣的に直列に接続する熱融着する工程と、を有することを特徴とするシート状化学電池の製造方法。

【請求項 8】

請求項 6 において、前記加熱圧着する工程を有し、溝穴を形成する工程と、前記アノード電極及びカソード電極に対応する平面形状を有する配線層を備えた 2 枚の樹脂シートを形成する工程と、前記配線層と前記電極とが互いに向き合うと共に隣り合う前記アノード電極間及びカソード電極間の前記電解質膜に設けられた溝穴の位置で前記配線層同士が接触するように配置する工程と、前記溝穴を通して前記配線層同士を互いに接触させ電氣的に直列に接続する熱融着する工程と、を有することを特徴とするシート状化学電池の製造方法。

【請求項 9】

毛管現象により液体燃料を拡散させる多孔質体を有する燃料供給部の片側又は両側に、請求項 1 に記載のシート状化学電池を前記アノード電極が前記燃料供給部に接するように配置したことを特徴とする燃料電池。

【請求項 1 0】

1 枚の電解質膜に複数の単電池が形成されていることを特徴とする燃料電池。

【請求項 1 1】

請求項 1 0 において、前記単電池のアノード電極側が毛管現象により液体燃料を拡散させる多孔質体を有する燃料供給部の片側又は両側に接して配置したことを特徴とする燃料電池。

【請求項 1 2】

請求項 6 に記載のシート状化学電池の製造方法を有することを特徴とする燃料電池の製造方法。

【請求項 1 3】

請求項 6 に記載のシート状化学電池の製造方法を有し、前記アノード電極が毛管現象により液体燃料を拡散させる多孔質体を有する燃料供給部の片側又は両側の前記燃料供給部に接するように配置することを特徴とする燃料電池の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、新規なシート状化学電池とその製造方法及び燃料電池とその製造方法に関する。

【 0 0 0 2】

【従来の技術】

【特許文献 1】 「特開平 9 - 2 2 3 5 0 7 号公報」

【特許文献 2】 「特開 2 0 0 0 - 2 6 8 8 3 5 号公報」

【特許文献 3】 「特開 2 0 0 0 - 2 6 8 8 3 6 号公報」

【 0 0 0 3】

最近の電子技術の進歩によって、電話器、ブックタイプパーソナルコンピュータ、オーディオ・ビジュアル機器、或いはモバイル用情報端末機器などが小型化され、携帯用電子機器として急速な普及が進んでいる。従来こうした携帯用電子機器は二次電池によって駆動するシステムであり、シール鉛バッテリーから N i / C d 電池、N i / 水素電池、更には L i イオン電池へと新型二次電池の出現、小型化/軽量化及び高エネルギー密度化技術によって発展してきた。何れの二次電池においてもエネルギー密度を高めるための電池活物質開発や高容量電池構造の開発が行われ、より一充電での使用時間の長い電源を実現する努力が払われている。

【 0 0 0 4】

しかしながら、二次電池は一定量の電力使用後には充電することが必須であり

、充電設備と比較的長い充電時間が必要となるために携帯用電子機器の長時間連続駆動には多くの問題が残されている。今後、携帯用電子機器は増加する情報量とその高速化に対応してより高出力密度で高エネルギー密度の電源、即ち連続使用時間の長い電源を必要とする方向に向かっており、充電を必要としない小型発電機（マイクロ発電機）の必要性が高まっている。

【0005】

こうした要請に対応するものとして燃料電池電源が考えられる。燃料電池は燃料の持つ化学エネルギーを電気化学的に直接電気エネルギーに変換するもので、通常のエンジン発電機などの内燃機関を用いた発電機のような動力部を必要としないため、小型発電デバイスとしての実現性は高い。又、燃料電池は燃料を補給する限り発電を継続するために、二次電池の場合に見られるような充電のために一時携帯用電子機器の動作を停止するということが不要となる。

【0006】

このような要請の中でパーフロロカーボンスルホン酸系樹脂の電解質膜を用いてアノードで水素ガスを酸化し、カソードで酸素を還元して発電する固体高分子形燃料電池（PEFC：Polymer Electrolyte Fuel Cell）は出力密度が高い電池として知られている。この燃料電池をより小型化するために例えば【特許文献1】に示されるように、中空糸形の電解質の内面と外面にアノード及びカソード電極を付設した円筒状電池の集合体とし、円筒内部と外部にそれぞれ水素ガスと空気を供給する小型PEFC発電装置が提案されている。

【0007】

しかしながら、携帯用電子機器の電源に適用する場合には、燃料が水素ガスであるために燃料の体積エネルギー密度が低く、燃料タンクの体積を大きくする必要がある。又、このシステムでは燃料ガスや酸化剤ガス（空気など）を発電装置に送り込む装置や、電池性能を維持のために電解質膜を加湿する装置などの補機が必要であり、発電システムが複雑な構成で電源を小型化するには十分とは言えない。

【0008】

燃料の体積エネルギー密度をあげるには液体燃料を用いること、燃料や酸化剤

などを電池に供給する補機を無くする単純構成とすることは有効であり、幾つかの提案がなされている。最近の例としては【特許文献2】 【特許文献3】に示されているようなメタノールと水を燃料とする直接形メタノール燃料電池(DMFC: Direct Methanol Fuel Cell)が提案されている。

【0009】

この燃料電池は、液体燃料収納容器の外壁側に毛管力によって液体燃料を供給する材料を介して、これに接するようにアノードを配し、更に固体高分子電解質膜、カソードを順次接合して構成される。酸素は外気に接触するカソード外表面への酸素の拡散によって供給されるので、この方式の発電装置は燃料及び酸化剤ガスを供給する補機を必要としない簡単な構成となっており、複数の電池を直列に組み合わせる時には電氣的結合のみでセパレータという単位電池の結合部品を必要としないことが特徴である。しかしながらDMFCは負荷時の出力電圧が単位電池あたり0.3~0.4Vであるため、携帯用電子機器などが必要とする電圧に対応するために燃料電池付設の燃料タンクを複数用いて各電池を直列に接続する必要がある。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

従来の携帯用燃料電池は以上の理由により、複数の単電池がカソードを外表面にアノードを内面に向けて配置し、これらのアノードとカソードを電氣的に接続することで携帯用電子機器などが必要とする電圧に対応する。しかしながら、これら単電池は一つずつ、隣り合う単電池とアノードとカソードを電気接続しながら組み立てる必要があり、非常に手間がかかるばかりでなく、煩雑である。直列接続数が増えるほどこれらは顕著になる。また、単電池ごとに燃料漏洩防止のシール構造が必要となり、この部分で電極実装密度が制限され、結果として電池のエネルギー密度が制限されてしまう。

【0011】

本発明の目的は、部品数の少ない単純な構造で製造が容易で、しかも電池のエネルギー密度を顕著に向上できるシート状化学電池とその製造方法及び燃料電池とその製造方法を提供することにある。

【 0 0 1 2 】**【課題を解決するための手段】**

本発明は、アノード電極、電解質膜、カソード電極から構成され、アノード電極で燃料が酸化され、カソード電極で酸素が還元される燃料電池発電装置に係わり、特に燃料としてメタノール水溶液のような液体燃料が好ましく、各種電子機器の携帯用燃料電池電源として用いられる。

【 0 0 1 3 】

本発明は、1枚の電解質膜の一方の平面に複数の燃料を酸化するアノードと、他方の平面に前記アノードと対を成すように形成された複数の酸素を還元するカソードとから構成される単電池を複数配置したことを特徴とするシート状化学電池にあり、一体のシート状電解質電極接合集合体となる。

【 0 0 1 4 】

又、同一面上の隣り合う電極間の電解質膜に溝穴を設け、この溝穴を介して、隣り合うアノードとカソードを電氣的に結合し、この穴を絶縁材料で封止して電極・膜接合集合体配線シートを形成している。

【 0 0 1 5 】

この電極・膜接合集合体配線シートをアノード側が燃料供給部に接するように配置させ、燃料として液体燃料を、特にアルコール水溶液を使用することを特徴とする燃料電池発電装置である。

【 0 0 1 6 】

又、この電極・膜接合集合体配線シートは電解質膜の一方の平面に複数のアノードを他方の平面に複数のカソードを形成した後、隣り合うアノード及びカソード間の電解質膜に溝穴を形成し、この溝穴を介して隣り合うアノードとカソードとをそれぞれ電氣的に接合し、さらにこの穴を絶縁材料で封止したり、或いは予め配線層を形成した2枚の熱可塑性樹脂シート間に挟み、隣り合う電極間の電解質膜に溝穴を介して電解質膜両面の配線層同士を電氣的に接続すると共に、樹脂同士の接続により固定されることにより製造される。

【 0 0 1 7 】

更に、それぞれの単電池が電氣的に直列、並列又は直列と並列の組み合わせの

いずれかの方法で結合され、高い電圧と電気出力が得られる。

【0018】

本発明による燃料電池電源を二次電池搭載の携帯電話器、携帯用パーソナルコンピュータ、携帯用オーディオ、ビジュアル機器、その他の携帯用情報端末を休止時に充電するために付設されるバッテリーチャージャーとして用いたり、或いは二次電池を搭載することなく直接内蔵電源とすることによってこれらの電子機器は長時間使用が可能となり、燃料の補給によって連続的に使用することが可能となる。

【0019】

本発明の電解質膜電極接合複合体は、1枚の電解質膜の表面に複数の電極が形成され、その電極は直接電解質膜上にスクリーン印刷等により形成したり、或いは別途離型フィルム上にスクリーン印刷等で形成し乾燥後、電解質膜にホットプレス等で熱圧着転写する方法などにより作成することができる。

【0020】

発電部を構成するアノード触媒として炭素系粉末担体に白金とルテニウム或いは白金/ルテニウム合金の微粒子を分散担持したもの、カソード触媒としては炭素系担体に白金微粒子を分散担持したものは容易に製造、利用できる材料である。しかしながら本発明による燃料電池のアノード及びカソードの触媒は通常の直接酸化型燃料電池に用いられるものであれば特に制限されるものではなく、電極触媒の安定化や長寿命化のために上記した貴金属成分に鉄、錫や希土類元素等から選ばれた第3又は第4の成分を添加した触媒を用いることは好ましい。

【0021】

電解質膜には限定的ではないが水素イオン導電性を示す膜が用いられる。代表的な材料としてパーフロロカーボン系スルホン酸樹脂、ポリパーフロロスチレン系スルホン酸樹脂などに代表されるスルホン酸化やアルキレンスルホン酸化したフッ素系ポリマーやポリスチレン類、ポリスルホン類、ポリエーテルスルホン類、ポリエーテルエーテルスルホン類、ポリエーテルエーテルケトン類、その他の炭化水素系ポリマーをスルホン化した材料を用いることができる。これらの電解質膜でメタノールの透過性の小さい材料は燃料の利用率を高く採る事ができ、燃

料のクロスオーバーによる電池電圧の低下もなく好ましい材料である。

【0022】

又、タングステン酸化物水和物、ジルコニウム酸化物水和物、スズ酸化物水和物、ケイタングステン酸、ケイモリブデン酸、タングストリン酸、モリブドリン酸などの水素イオン導電性無機物を耐熱性樹脂にミクロ分散した複合電解質膜等を用いることによって、より高温域まで運転できる燃料電池とすることもできる。いずれにしても水素イオン伝導性が高く、メタノール透過性の低い電解質膜を用いると燃料の利用率が高くなるため本発明の効果であるコンパクト化及び長時間発電をより高いレベルで達成することができる。

【0023】

水和型の酸性電解質膜は、一般に乾燥時と湿潤時とでは膨潤によって膜の変形が発生したり、十分にイオン導電性の高い膜では機械強度が十分でない場合が生じる。このような場合には、電解質膜を科学的に架橋させたり、機械強度、耐久性、耐熱性に優れた繊維を不織布或いは織布状で芯材として用いたり、電解質膜製造時にこれらの繊維をフィラーとして添加、補強することは電池性能の信頼性を高める上で有効な方法である。

【0024】

更に、本発明は、シート面に所定の平面形状を有する溝穴が複数形成されていることを特徴とする電解質シートにある。又、本発明は、樹脂シート面上に所定の平面形状を有する配線層が等間隔で複数個形成され、前記配線層と該配線層の形成部分の前記シートとに複数の貫通孔が形成されていることを特徴とする配線シートにある。上述のように、本発明は、全く新しい燃料電池の構造とすることにより新しい電解質シート及び配線シートが得られるものである。

【0025】

又、本発明の発電装置の構成をとることによって燃料、酸化剤供給用の補機を必要としない単純なシステムが実現できると共に、燃料に体積エネルギー密度の高いメタノール水溶液を液体燃料として用いることによって、同一容積の燃料収納容器に水素ガスを燃料として用いた場合に比較して1充填当たり長時間発電を継続でき、燃料の逐次補給によって二次電池のような充電時間を必要としない連

続発電ができる。

【0026】

更に、本発明による燃料電池を、二次電池搭載の携帯電話器、携帯用パーソナルコンピュータ、携帯用オーディオ、ビジュアル機器、その他の携帯用情報端末を休止時に充電するために付設されるバッテリーチャージャーとして用いたり、或いは二次電池を搭載することなく直接内蔵電源とすることによってこれらの電子機器を燃料の補給によって連続的に、長時間の使用が可能となる。

【0027】

【発明の実施の形態】

以下実施例により本発明をさらに詳しく説明するが、本発明は実施例に限定されるものではない。

【0028】

（実施例1）

図1は、本実施例のシート状電解質膜電極接合複合体の斜視図である。1枚の電解質膜1の表裏面に各々複数の電極2を形成している。図2は、図1の電解質膜電極接合複合体を各部材に分解した斜視図である。電解質膜1の一方の平面に酸素を還元する複数のカソード電極3を、他方の平面に燃料を酸化する複数のアノード電極4を配置している。これらの電極は直接電解質膜上にスクリーン印刷等により形成したり、或いは別途離型フィルム上にスクリーン印刷等で形成し乾燥後、電解質膜にホットプレス等で熱圧着転写する方法などにより作成することができる。

【0029】

アノード電極4は、炭素担体上に原子比が1/1の白金/ルテニウム合金微粒子を50wt%分散担持した触媒粉末と30wt%パーフロロカーボンスルホン酸（商品名：Nafion117、DuPont社製）電解質をバインダーとして水/アルコール混合溶媒（水、イソプロパノール、ノルマルプロパノールが重量比で20：40：40の混合溶媒）のスラリーを調整してスクリーン印刷法でポリテトラフロロエチレンフィルム上に厚さ約20 μ mの多孔質膜に形成した。

【0030】

カソード電極 3 は炭素担体上に 30wt % の白金微粒子を担持した触媒粉末と電解質をバインダーとして水/アルコール混合溶媒のスラリーを調整してスクリーン印刷法でポリテトラフロロエチレンフィルム上に厚さ約 25 μ m の多孔質膜に形成した。

【0031】

白金/ルテニウム合金微粒子及び白金微粒子は、粒径約 5 nm で、粒径 30 ~ 60 nm の炭素粉末の表面に点在するように無電解めっきによってその時間、還元速度等を調整して担持させている。

【0032】

こうして調整したアノード多孔質膜及びカソード多孔質膜をそれぞれ 10mm 幅 \times 20mm 長さに切り出し、ポリテトラフロロエチレンフィルムを除去し、アノード電極 4 及びカソード電極 3 とした。次に、電解質膜 1 としてナフィオン 117 を 70mm 幅 \times 60mm 長さに切り出した。図 2 のように電解質膜 1 の両面にアノード電極 4 及びカソード電極 3 を互いに対向させてそれぞれ 2 列、各 4 枚の計 8 枚ずつ等間隔に配置し、これらを厚さ 1 mm のポリテトラフロロエチレンシートで両側から挟んで、これを 140 $^{\circ}$ C、4 分間、約 5 MPa でホットプレスすることでシート状電解質膜電極接合複合体を得た。ポリテトラフロロエチレンシートは除去した。

【0033】

(実施例 2)

図 3 は、実施例 1 で作成したシート状電解質膜電極接合複合体を、各単電池同士を直列に電氣的に接続するために溝穴 5 を形成した斜視図である。図 3 に示すように、電解質膜 1 には各単電池電極間のいずれの間に溝穴 5 を独立させて形成する。この溝穴 5 は各単電池間のイオン伝導短絡を防ぐ役割も持っている。各単電池を直列に接続するには、上段の上下の各電極を右側から左側に順次溝穴 5 を介して接続し、下段では左端の上段と下段とで接続し、順次右側に接続され、右側の外部端子に接続される。従って、右側の 3 つの上段と下段との間の溝穴 5 は電氣的な接続はなく、樹脂で埋められる。溝穴 5 は各電極を形成の前後のいずれかの電解質膜 1 に対して形成することができる。

【0034】

図4は各単電池を集電板を用いて電氣的に直列接続したシート状電解質膜電極接合複合体の断面図である。前記溝穴5を通して所定の平面形状を有する薄膜の集電板7をカソード電極3及びアノード電極4の配置に合わせて配置することによって隣り合う単電池の全てのアノード電極4とカソード電極3とを電氣的に直列接続し、更に絶縁と燃料漏れを防ぐ目的で樹脂からなる絶縁性シール材6を充填すると共に、全体を樹脂シートによって覆い、各単電池が電氣的に接続されたシート状電解質膜電極接合複合体を得た。集電板7は各電極に対してその平面形状が各電極の平面形状とほぼ同じになっており、電極に対応する部分とその樹脂シートの部分とには、前述と同様の微細な貫通孔が形成されている。

【0035】

(実施例3)

図5は、シート状電解質膜電極接合複合体を示す斜視図である。実施例1で作成したシート状電解質膜電極接合複合体17を、各単電池同士を直列に電氣的に接続するために、図3に示したように、各単電池電極間の電解質膜に溝穴5を形成する。一方、別途熱可塑性樹脂シート上にめっきによってCu導電層、その表面にAu又はPtめっきを形成後、前述のカソード電極3及びアノード電極4の配置に合わせてエッチングによって所定の形状のカソード配線12を有するカソード配線シート16及びアノード配線15を有するアノード配線シート18を形成し、各配線側をカソード電極3とアノード電極4にそれぞれ接触するように配置する。これをさらにポリテトラフルオロエチレンフィルムで挟み、ラミネータで熱融着させることにより配線層を有するシート状電解質膜電極接合複合体を得た。カソード配線シート16及びアノード配線シート18のいずれもカソード配線12及びアノード配線15とそれらに対応する熱可塑性樹脂シートに対してパンチ、エッチング等によって微細な貫通孔が形成され、アノード電極4に対して燃料、カソード電極に対して酸素が各々供給される。

【0036】

カソード配線12及びアノード配線15は、図3に示した直列接続と同様に接続され、溝穴5において互いに交差するようにならずに配置されており、互いに重ねることによって互いに配線同士が接続される。

【0037】

図6は、シート状電解質膜電極接合複合体の断面図である。熱可塑性樹脂シート11、14で作成したカソード配線層16及びアノード配線層18はカソード電極3及びアノード電極4の全配置に合わせて電氣的に直列接続されるように電解質膜に形成した溝穴5で互いに重なるように形成され、ラミネータで熔融することにより電解質膜に形成した溝穴5を介して両者の配線層同士が接触接続されると同時に溝穴5が樹脂によって埋められる。熱可塑性樹脂が冷えて固まることにより上下の配線シート同士が接着され、配線層同士の接続が固定保持されると同時に、溝穴5の絶縁と燃料漏洩防止として機能する。本実施例においては、電氣的な接続を一括して行うことができると共に、配線シートの周囲全体を外部接続端子部分を除いて接着することができ、一体のものとなる。

【0038】

(実施例4)

図7は、本発明のシート状電解質膜電極接合複合体を用いる燃料電池の燃料供給部の鳥瞰図である。図7は燃料を配線層を有する電解質膜電極接合複合体へ均一に供給するための燃料供給部22と、燃料を貯蔵しかつ交換可能な燃料カートリッジ21とを、それぞれ接続するための送液パイプ25から成り、燃料供給部22に対して両側に各々実施例1に記載の燃料電池が組み込まれる。燃料供給部22の内部は毛管現象により燃料を均一に拡散させるため多孔体を内蔵し、燃料供給部の開口部24より燃料が各単電池へ供給される。また、燃料漏れを防ぐためエラストマ23を、燃料電池からの出力を取り出すためのプラス電極とマイナス電極の各外部端子27を各々両面に、さらに発電により発生したガスを外部へ逃がし内圧上昇を防止するための気-液分離膜26を側面に複数個がそれぞれ図7に示したように設置される。電解質膜電極接合複合体30は接着剤、加熱圧着等により外周部で燃料供給部22に固定される。下面も上面と同じ構造を有している。

【0039】

図8は、本発明のシート状電解質膜電極接合複合体を組み込んだ燃料電池の鳥瞰図である。図8に示すように、実施例2及び3で作製した配線層を有するシー

ト状電解質膜電極接合複合体 3 0 を上下面の両面の燃料供給部 2 2 へ設置される。燃料として 5 重量%のメタノール水溶液を入れ、単電池 1 6 枚直列接続で発電させたときの出力は約 1 5 0 mW、電圧が 3 . 2 V であった。

【 0 0 4 0 】

(比較例 1)

図 9 は従来例の燃料電池の分解斜視図及び図 1 0 はその鳥瞰図である。従来の燃料電池は、1 単電池毎に電解質膜電極接合体 3 6 が 1 枚使用していたため各単電池ごとの燃料漏れを防止するためのシール材が必要であった。具体的には電解質膜電極接合体 3 6 の周辺両面にエラストマでできたシール材を配置し、これらを単電池ごと所定の場所に配置する。各単電池をインターコネクタにより直列に電気接続し、さらに拡散層 3 4 と出力端子 3 8 を配置し、これらをまとめて燃料電池固定板で燃料収容容器 4 1 に通気口 4 0 を形成したネジにより固定した。このように構造が複雑で、かつ部品点数も多く、また組み立て時の位置合わせは非常に困難で、位置ずれは出力の低下だけでなく燃料漏れの原因にもなった。なお燃料として 5 重量%のメタノール水溶液を入れ、単電池 4 枚直列接続で発電させたときの出力は約 2 0 mW であった。

【 0 0 4 1 】

【発明の効果】

本発明によれば、電解質膜の一方の面に複数のアノードと、他方の面に複数のカソードとから構成される単電池を複数配置することによって、燃料電池構造の簡略化及び部品点数の削減が図られ、更に組み立てが容易になるばかりでなく、回収され得た燃料電池から電解質膜電極接合集合体のみを容易に取り出せることから貴金属触媒リサイクルにも適し、燃料電池の構造と製造プロセスの簡略化ができ、補機を持たない携帯用に最適なコンパクトな電源とそれを用いた携帯用電子機器を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に関わる電解質膜電極接合集合体の鳥瞰図。

【図 2】 本発明に関わる電解質膜電極接合集合体の分解鳥瞰図。

【図 3】 実施例 1 に関わる電解質膜電極接合集合体の鳥瞰図。

【図 4】 実施例 1 に関わる配線層を形成した電解質膜電極接合集合体の断面図。

【図 5】 実施例 2 に関わる電解質膜電極接合集合体と配線層の構成を示す分解鳥瞰図。

【図 6】 実施例 2 に関わる配線層を形成した電解質膜電極接合集合体の断面図。

【図 7】 実施例 3 に関わる燃料カートリッジと燃料供給部の鳥瞰図。

【図 8】 実施例 3 に関わる燃料電池の鳥瞰図。

【図 9】 比較例 1 に関わる部品構成を示す鳥瞰図。

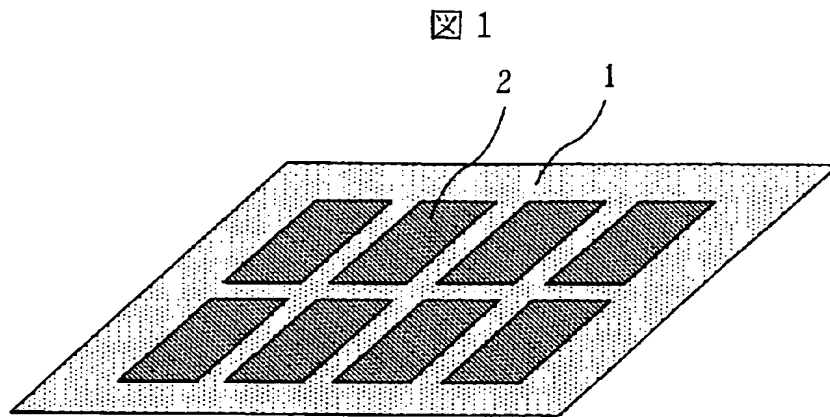
【図 10】 比較例 1 に関わる燃料電池の鳥瞰図。

【符号の説明】

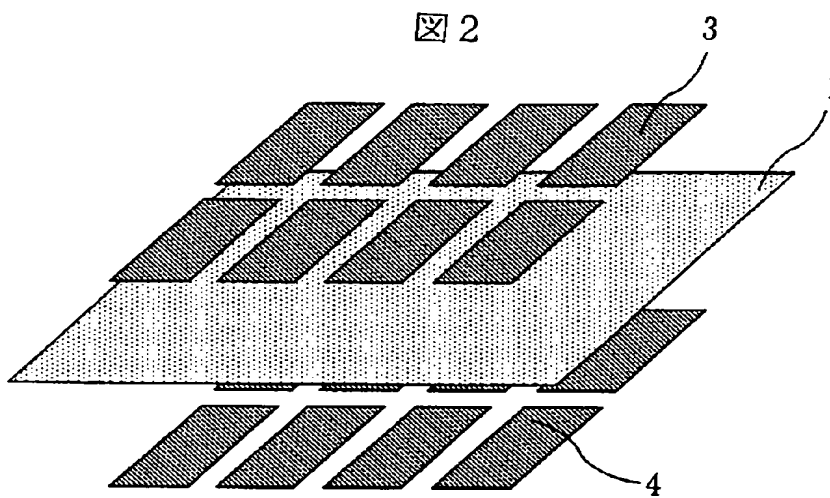
1…電解質膜、2…電極、3…カソード電極、4…アノード電極、5…穴、6…絶縁性シール材、7…集電板、11、14、19…熱可塑性樹脂、12…カソード配線、13…電解質膜、15…アノード配線、16…カソード配線シート、17…電解質膜電極接合集合体、18…アノード配線シート、21…燃料カートリッジ、22…燃料供給部、23…エラストマ、24…開口部、25…送液パイプ、26…気-液分離膜、27…外部端子、30…配線層を有する電解質膜電極接合集合体、31…拡散孔、32…燃料電池固定板、33…通気孔装着孔、34…拡散層、35…シール材、38…出力端子、39…単電池、40…通気孔、41…燃料収容容器。

【書類名】 図面

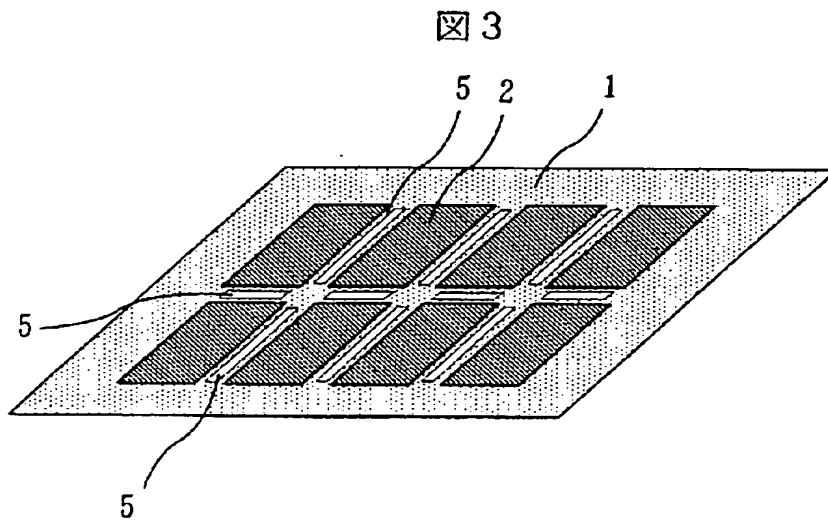
【図 1】



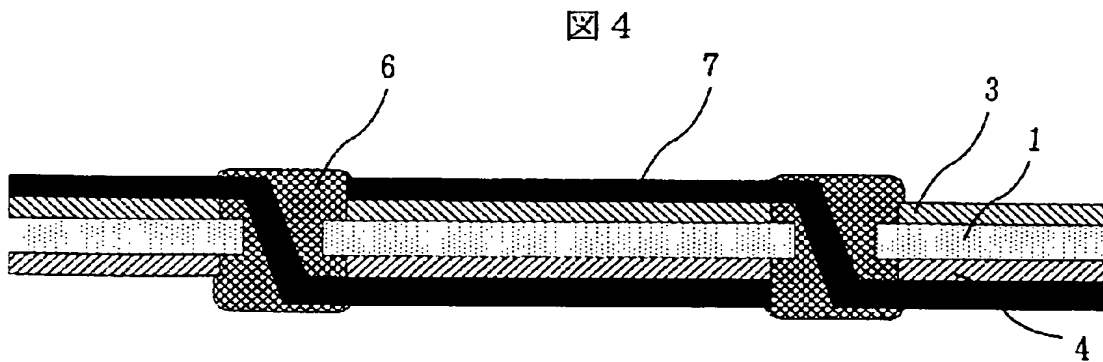
【図 2】



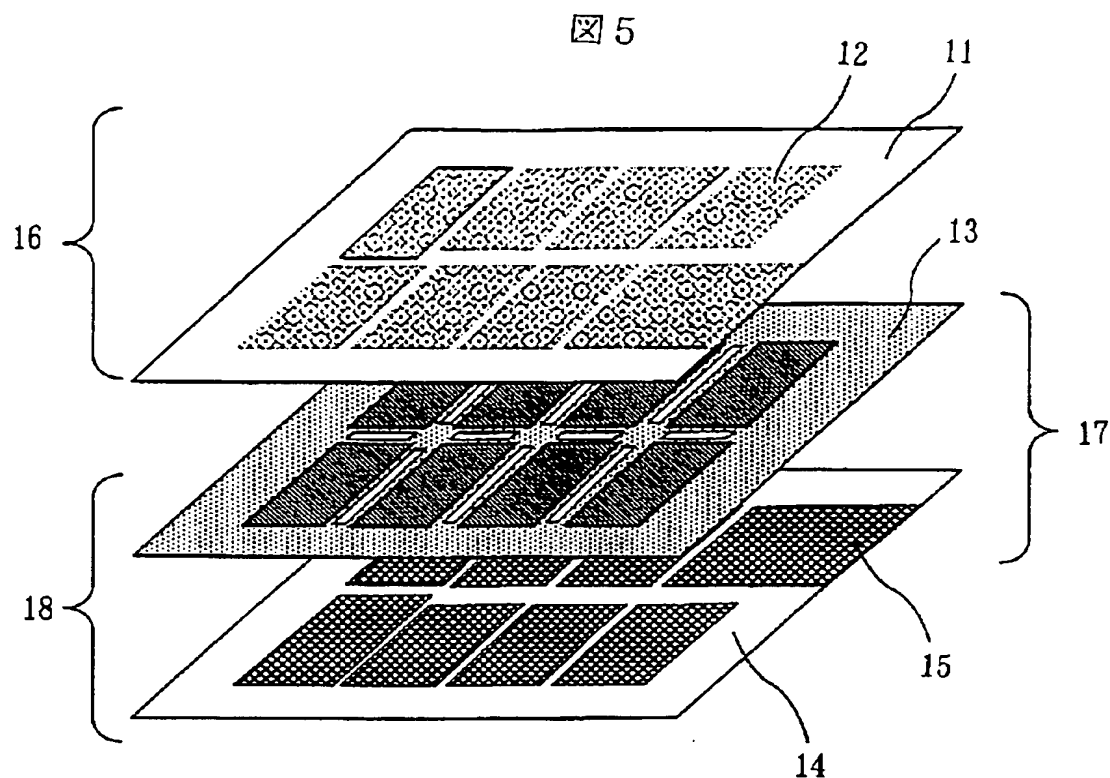
【図 3】



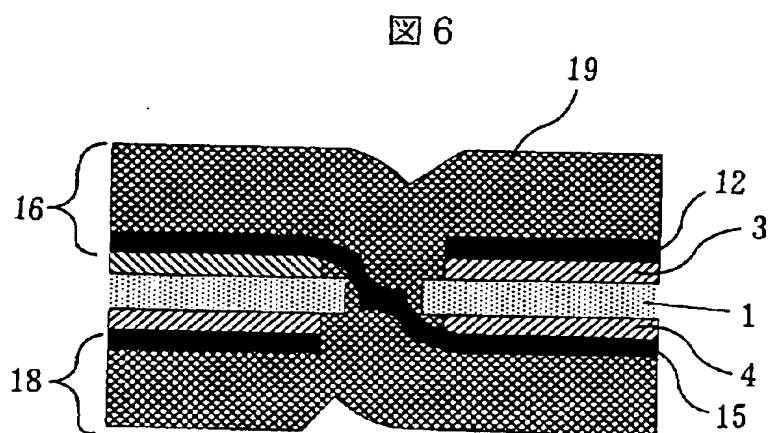
【図 4】



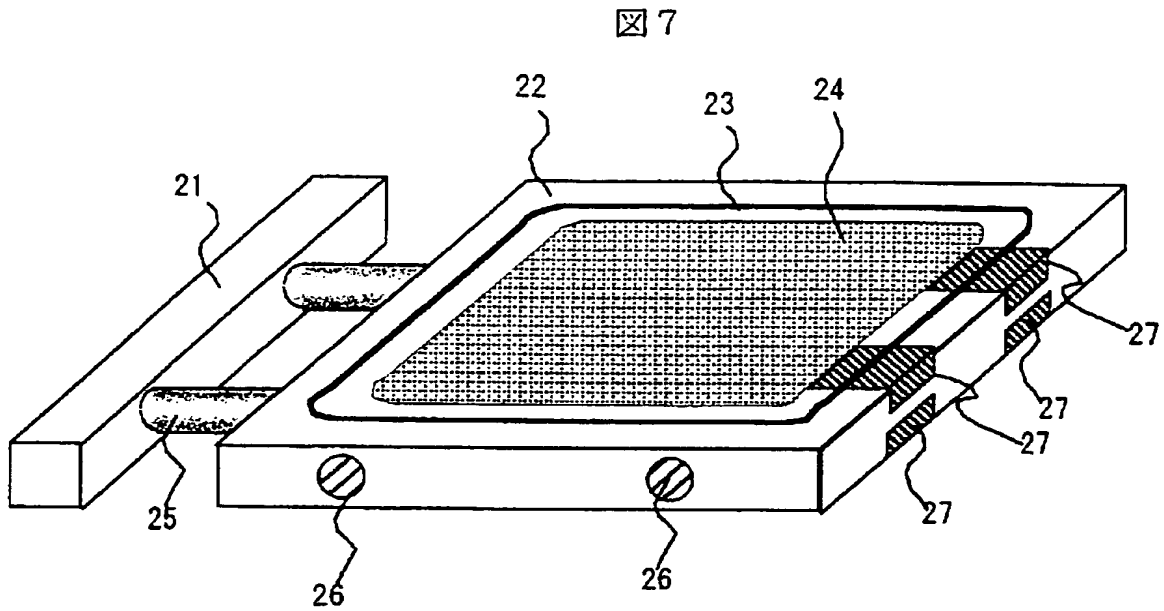
【図 5】



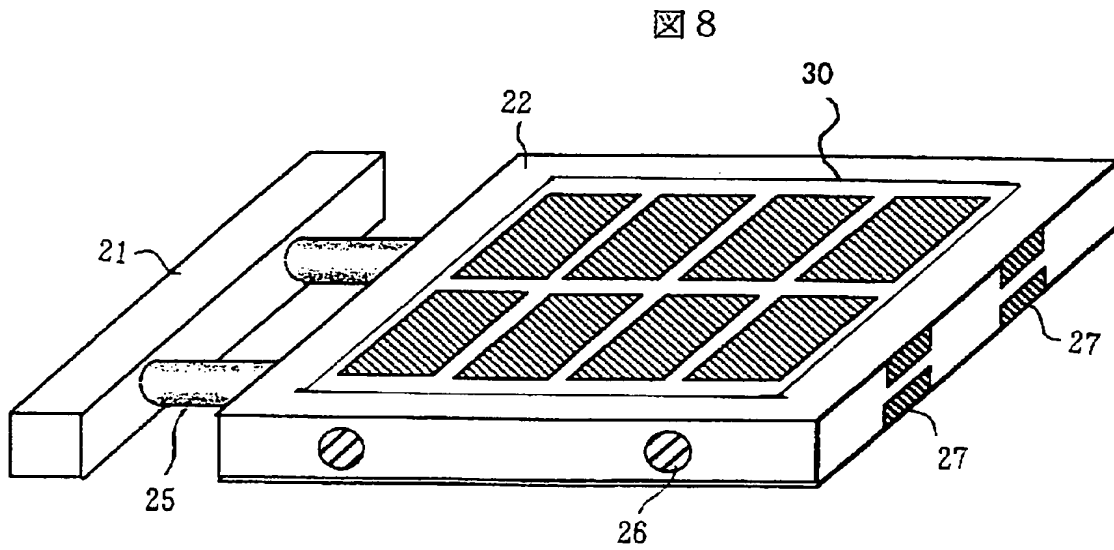
【図 6】



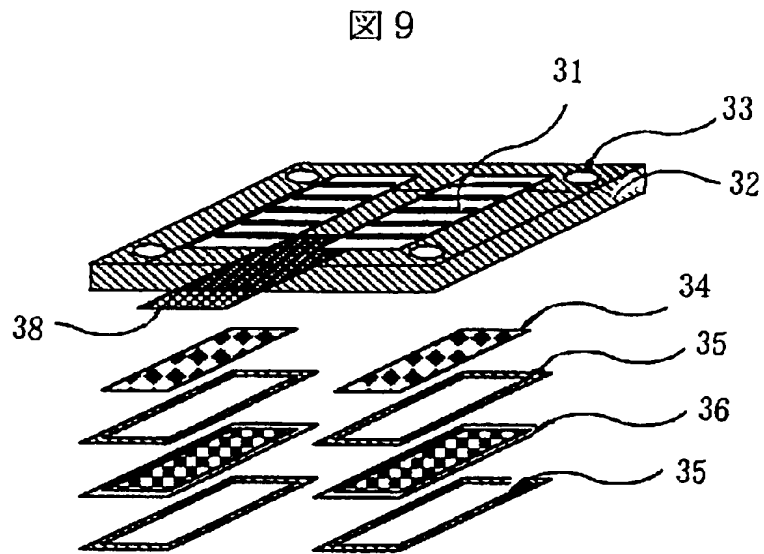
【図 7】



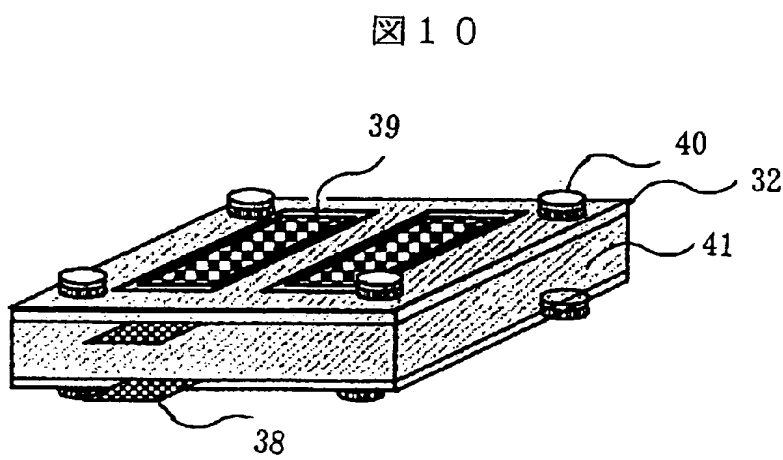
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

本発明の目的は、部品数の少ない単純な構造で製造が容易で、しかも電池のエネルギー密度を顕著に向上できるシート状化学電池とその製造方法及び燃料電池とその製造方法を提供することにある。

【解決手段】

本発明は、電解質膜の一方の面に複数のアノード電極と、他方の面に前記アノード電極と対を成すように形成された複数のカソード電極とから構成される単電池を複数配置したことを特徴とするシート状化学電池にある。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 0 6 5 7 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 1 0 8]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区神田駿河台 4 丁目 6 番地

氏 名

株式会社日立製作所